

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2003-506757

(P2003-506757A)

(43) 公表日 平成15年2月18日 (2003.2.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	メモコード (参考)
G 0 2 F 1/1347		G 0 2 F 1/1347	2 H 0 8 9
1/1339	5 0 0	1/1339	2 H 0 9 2
	5 0 5		5 0 5 5 C 0 9 4
1/1345		1/1345	
G 0 9 F 9/35		G 0 9 F 9/35	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 58 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-516016 (P2001-516016)
 (86) (22) 出願日 平成12年2月15日 (2000.2.15)
 (85) 翻訳文提出日 平成13年4月6日 (2001.4.6)
 (86) 国際出願番号 P C T / U S 0 0 / 0 3 8 5 9
 (87) 国際公開番号 W O 0 1 / 0 1 1 4 2 0
 (87) 国際公開日 平成13年2月15日 (2001.2.15)
 (31) 優先権主張番号 0 9 / 3 6 9 , 4 6 5
 (32) 優先日 平成11年8月6日 (1999.8.6)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, I T, LU, MC, NL, PT, SE), J P

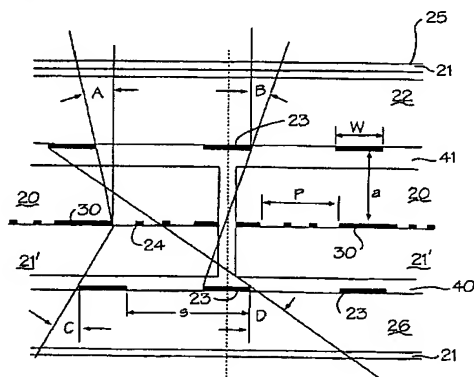
(71) 出願人 レインボー ディスプレイズ, インコーポレイティド
 アメリカ合衆国, ニューヨーク 13760, エンディコット, ペリメーター ロード イースト 1041, グレンデル テクノロジー パーク
 (72) 発明者 グリーン, レイモンド ジー,
 アメリカ合衆国, ニューヨーク 14521, オビッド, ルート 89
 (72) 発明者 セラフィム, ドナルド ビー,
 アメリカ合衆国, ニューヨーク 13850, ベスタル, レイノ フールバード 400
 (74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タイル状フラットパネルディスプレイに最適化した設計特徴

(57) 【要約】

本発明は、視覚的に知覚不可能な雑音を有する AMLCD フラット・パネルディスプレイ (FPDs) をタイルするために最適化された AMLCD タイル上のシールのためコントロール特徴のデザイン、および画素のデザインを特徴とする。その FPD 構造は、タイル内側のイメージソースプレーンまたは画素アパーチャから離れて連続的である、イメージビュープレーンを有する。タイルと統合化された分布された超低倍率ファイバーアイ光学系 (スクリーン) により、画像はビュープレーン上に形成され、雑音目の画像を効率的に排除し、隠す。ここに記述された技術革新は、タイル上の周辺画素に近い雑音目フロントの起伏を効率的にさえぎることにより、周辺画素上の欠陥を最小化する。内部タイルエッジと画素のアクティブ領域との間の雑音目に必要なダークスペースは、配線のために割り当てられたスペースのように減少され、それにより、モザイクエッジ近くおよび全てのアパーチャの実行可能なアパーチャ比を増大させる。このタイルデザインは、製造パネル全体を有効に使用させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 視覚的に知覚不可能な継ぎ目を有するフラット・パネルディスプレイに使用される4つのタイルのアセンブリであって、

a) 本質的に同一の表示領域を定義する400×300の画素サブアレイをそれぞれ含み、前記画素サブアレイの画素が、実質的に均一な画素ピッチを含み、前記サブアレイの前記画素がそれぞれ、所定の幅を有する不活性な暗領域によって囲まれた活性な中央領域を有する4つのディスプレイタイルと、

b) 前記4つの隣り合ったディスプレイタイルの隣り合った縁の間に配置され、前記継ぎ目領域全体にわたって前記実質的に均一な画素ピッチを維持し、前記4つのディスプレイタイルのそれぞれの隣り合った縁に、前記不活性な暗領域の前記所定の幅よりも大きくない幅を有する幅の狭い周囲シールを含む継ぎ目領域と、

を含むアセンブリ。

【請求項2】 請求項1記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記画素サブアレイ内の前記画素が各々、画素セル間隙を有する組み立て品。

【請求項3】 請求項2記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記継ぎ目領域の近傍の画素内の前記画素セル間隙が、前記画素サブアレイの内部領域に配置した画素内の前記画素セル間隙と実質的に等しい組み立て品。

【請求項4】 請求項3記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記四ディスプレイタイルの前記隣接端部の近傍の、前記画素の前記暗領域内の前記細い周囲シールがダム構造を有し、前記周囲シールを構成するシール材料の広がり制御する組み立て品。

【請求項5】 請求項4記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記ダム構造が、前記継ぎ目領域近傍の前記画素から所定の距離を介してストライプを有する組み立て品。

【請求項6】 請求項5記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記シール材料が、所定の工程

に従って塗布したエポキシを有し、前記ストライプと前記画素の間の前記所定の距離が、前記エポキシの汚染前縁部の幅であり、前記幅が、前記エポキシと前記所定の工程に関連する測定可能な特性である組み立て品。

【請求項7】 請求項3記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記画素の前記暗領域内の、前記四タイル表示装置の前記隣接端部の近傍の前記細い周辺シールが、カラーフィルタ塗布パッドを有し、塗布したようにシール材料の中央位置と形状を制御する組み立て品。

【請求項8】 請求項7記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記カラーフィルタ塗布パッドの幅と位置が、前記シールの画素に対する幅、体積および先端位置を代表する少なくとも一つのパラメータと、前記シール材料の少なくとも一つの特性によって決定される組み立て品。

【請求項9】 請求項8記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記画素が、所定のパターンに配置したサブピクセルを有する組み立て品。

【請求項10】 請求項9記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記サブピクセルの各々が、赤、青および緑のサブピクセルを有する組み立て品。

【請求項11】 請求項10記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記所定のパターンが長方形を有する組み立て品。

【請求項12】 請求項8記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、さらに前記画素の前記動作しない暗領域内に選択的に配置した配線を有する組み立て品。

【請求項13】 請求項8記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、さらに互いに対して、および前記前方遮蔽手段と前記後方遮蔽手段に対して、前記四ディスプレイタイルの構成要素を正確に配置するために用いる基準構造を有する組み立て品。

【請求項14】 請求項8記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記四ディスプレイタイルが、液晶層を有するAMLCDタイルであって、さらに前記液晶層がスペーサ手段を有する組み立て品。

【請求項15】 請求項14記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記スペーサ手段が、前記液晶層に分散させたスペーサ球を有する組み立て品。

【請求項16】 請求項15記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記四ディスプレイタイルの各々の前記液晶層が、識別可能なラビング方向を有し、前記液晶層の配向を均一な方向に保持する組み立て品。

【請求項17】 請求項16記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記細い周辺シールが、前記画素と前記カラーフィルタダムに対して、所定のパターンと位置に塗布することによって形成される組み立て品。

【請求項18】 請求項17記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記所定のパターンが、少なくとも二つの一意的に識別可能な所定のパターンを有する組み立て品。

【請求項19】 請求項18記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記少なくとも二つの一意的に識別可能な所定のパターンが、前記四ディスプレイタイルの外部で識別される組み立て品。

【請求項20】 視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、

a) 各々基本的に同一の表示領域を規制する400×300画素サブアレイを有し、前記画素サブアレイの画素が、実質的に均一な画素ピッチを有し、各々が所定の幅を備えた動作しない暗領域で囲まれた動作する中央領域を備えた四表示パネルと、

b) 前記四ディスプレイタイルの隣接端部の間に配置し、全体で実質的に均一

な画素ピッチを保持し、前記四ディスプレイタイトルの各々の隣接端部に細い周辺シールを有し、前記細い周辺シールが、所定の工程に従って塗布した流動性のあるシール材料から形成され、前記継ぎ目に隣接する前記動作しない暗領域の前記所定の幅以下の仕上げ幅を備え、前記細い周辺シールが、さらに塗布パッドを有し、塗布したように前記流動性のあるシール材料の中央位置と形状を制御する継ぎ目領域と、

c) 前記流動性のあるシール材料の広がり制御するダム構造を有し、前記ダム構造が、前記画素から所定の距離を介してストライプを有し、前記所定の距離が、前記流動性のあるシール材料の汚染前縁部の幅を有し、前記幅が、前記流動性のあるシール材料と前記所定の工程の測定可能な特性である組み立て品。

【請求項21】 請求項20記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記ダム構造が各々、前記四ディスプレイタイトルの各々の少なくとも一つの角まで実質的に伸びる第一の連続ダム構造と、前記ディスプレイタイトルと前記塗布パッドの少なくとも一つの前記角の近傍の第二のダム構造を有し、前記角の近傍の前記細い周辺シールの中心位置と形状を制御する組み立て品。

【請求項22】 請求項21記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記画素サブアレイの前記画素の各々が、画素セル間隙を有する組み立て品。

【請求項23】 請求項22記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、さらにセル間隙制御構造を有し、前記継ぎ目近傍の画素内の前記画素セル間隙を、前記画素サブアレイの内部領域に配置した画素内の前記画素セル間隙と実質的に等しく保持する組み立て品。

【請求項24】 請求項23記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記セル間隙制御構造が、前記画素領域の外部に、ダム、塗布パッド、外部スペーサ、ストライプのグループの少なくとも一つを有する組み立て品。

【請求項25】 請求項23記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平

板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記セル間隙制御構造が、前記ディスプレイタイトルの液晶領域内に配置したスペーサに適合させた外部スペーサを有する組み立て品。

【請求項26】 請求項25記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記四ディスプレイタイトルの各々が、互いに異なる物理的構造を有し、前記物理的構造が各々一意的に識別できる組み立て品。

【請求項27】 請求項26記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記タイトルの各々の前記物理的構造が、前記一意的に識別されたディスプレイタイトルの各々に対して、液晶注入口用の異なる位置を有する組み立て品。

【請求項28】 請求項20記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、さらに、

d) 前記画素の各々に動作可能なように接続し、外部から生成した電氣的駆動信号をそこに送る相互接続手段と、

e) 前記相互接続手段に動作可能なように接続し、電荷を放出して、前記ディスプレイタイトルの損傷を防ぐ静電気放電保護手段を有する組み立て品。

【請求項29】 請求項28記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記静電気放電保護手段がダイオードを有する組み立て品。

【請求項30】 請求項29記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記ダイオードを前記細い周辺シール内に配置する組み立て品。

【請求項31】 請求項30記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記ダイオードを前記細い周辺シールの下に配置する組み立て品。

【請求項32】 請求項31記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、さらに余分なトランジスタを有し、前記サブピクセルの少なくとも一つへの駆動信号を制御する組み立て品

o

【発明の詳細な説明】

【0001】

関連特許出願

本特許出願は、1997年8月26日に特許許可されたタイル状フラットパネルディスプレイに関する米国特許第5,661,531号、ならびに1998年12月28日に出願された米国特許出願第09/221,096号に関連する。いずれも譲受人は同じであり、参照することによってこれらを本願に組み入れる。

【0002】

技術分野

本発明はフラットパネル電子ディスプレイ、より具体的には、複数の基礎単位（タイル）を間にすき間を残した状態で組み合わせた大型フラットパネル電子ディスプレイに関する。タイル構造全体は、あたかも1台のモノリシックなディスプレイ（すなわち、すき間の存在がほとんど視認できない1つのディスプレイ）のような外観をもつことができる。

【0003】

背景技術

電子ディスプレイに映る像は、画素と呼ばれる一連の小さなピクチャ要素によって形成される。カラーディスプレイの場合、画素はたとえば赤、青、緑（R、B、G）といった原色を生成する3種類の着色要素を含む。これらの画素は通常、長方形の形に配置され、その特徴は画素ピッチPによって示される。これは、一方向についてみた画素の間隔である。コンピュータ分野に使用される代表的なCRT（陰極線管、ブラウン管）ディスプレイは画素ピッチが0.3 mmであり、画素アレイの幅：高さの比は4：3である。コンピュータディスプレイにおける標準アレイは640 × 480（VGA）または800 × 600ピクセル（SVGA）である。

【0004】

大型ディスプレイは、それぞれ1つの画素または一連の画素を有する複数の隣接タイルによって構成することができる。しかしこのような集合タイル状ディス

プレイには、視覚的に邪魔な目地（継ぎ目）がある。これは、同一および／または隣接するタイルに属する隣接画素どうしの間にすき間（ギャップ）があることによる。そのようなすき間では、接着剤、シール剤、機械的位置合わせ手段などの要素が使われ、そのため表示される画像に光学的な不連続性が生じることがある。そのような構造についてはその一部が上述の米国特許第5,661,531号に記載されている。こうした結果、すき間のあるディスプレイに描出される画像は細分化・分割されて見える。したがってタイル状フラットパネルディスプレイとしては、意図した視認条件においてすき間が視認されないものを製造することが望ましい。

【0005】

電子ディスプレイの画素ピッチは、ディスプレイを最短視認距離より離れた場所から見たときに画像が連続的に見えるように設定しなければならない。たとえば画素ピッチが $P = 0.3 \text{ mm}$ のとき、最短視認距離は 1 m のオーダーになる。最短視認距離がかりに画素ピッチに比例して増大するとしても、大半のコンピュータおよび消費者向けディスプレイではやはり画素ピッチに制限が残る。タイル化の機能を納めるスペースは画素ピッチより小さいエリアにする必要があるため、タイル状ディスプレイを製造する構造および方法の開発は容易ではない。

【0006】

シームレスな（すき間のない）タイル状スクリーンを製造する場合、フラットパネルディスプレイ（FPD）は最良の選択である。フラットパネルディスプレイには、たとえばバックライト式および発光式のディスプレイがある。バックライト式ディスプレイで最も一般的なものは液晶ディスプレイ（LCD）である。

フラットパネルディスプレイの製造は、画素パターンをになう主要部品の微細製造ができるかどうかにかき依存する。20インチを超える超大型ディスプレイについては、現時点では残念ながら微細製造が不可能である。ディスプレイが大きくなるにつれて製造の歩留まりが急減するのである。そのため発明者たちは、一連の画素を有するタイルであれば微細製造が可能であり、それを組み立てれば大型の電子ディスプレイが製造できると判断した。

【0007】

本発明は、こうしたシームレスな大型タイル状パネルをカラーディスプレイまたはグレースケールディスプレイ向けに実現するための独自の設計および方法を提供する。本発明はとくに透明で光弁タイプのディスプレイを扱う。その種のディスプレイでは、一様なバックライト光源から出た光がディスプレイアセンブリを透過し、ディスプレイの正面から直接目に入る。画素の各着色要素を透過する一次光線の量は、光弁によって制御される。十分離れた視認距離にあるとき、視認者の目は画素からの一次光を1つの光線として捕らえ、連続的な画像として視覚する。一方、多数の二次過程によって画素間の空隙からは低レベルの光が放散される。この現象には反射や導光なども含まれるが、それらをすべて最小限に抑えることによって十分な輝度とコントラストを達成しなければならない。同一タイルにおける画素間のすき間と、隣接タイルにおける画素間のすき間とは、その構造が異なる。そのためタイルの周縁上に画素間のすき間があると、一次光線および二次光線の両方に影響が及ぶ。こうしてシームレスなタイル状ディスプレイの製造方法がますます難しくなる。

【0008】

あたかも1台のモノリシックなディスプレイのように見えるシームレスな大型フラットパネルを製造するにおいて、発明者たちは3つの設計原理を考えた。(a) 像表示面におけるタイル内画素ピッチはタイル間画素ピッチと一致しなければならない。(b) 光弁を通過する一次光の光路は、タイルアセンブリにおける継ぎ目その他の構造や部品によって影響されてはならない。(c) 画素と画素の間の領域は、タイル内画素領域とタイル間画素領域(両者は物理構造が異なる)が透過光ならびに反射光のもとで視認者にほぼ同じ見た目を与えるように設計しなければならない。このことは、製造されたタイル状AMLCD機能モデルに対して米国特許第5,661,531号に記載の技術を応用することにより、かなりの部分が実現された。しかしながら、製造歩留まりの向上、ならびにタイル状ディスプレイやその構成部品、とくにタイルにおける光学性能の向上に向け、設計を改善する余地はまだ存在する。

発明の概要

本発明は、ディスプレイの内部領域に配置されたタイル間の目地が視認されず、したがって意図した最短視認距離で見たときに、人間の目にはあたかも1台のモノリシックなディスプレイのように見えるタイル状フラットパネルディスプレイを記載する。本発明がとくに対象とするのは、バックライトを備えた光弁タイプのフラットパネルディスプレイである。

【0009】

このパネルには像源面があり、そこに間隔を開けて並んだ画素がある。画素には、原色光透過要素（たとえば赤、青、緑）を制御する能動領域がある。原色はかならずしも赤、青、緑でなくてよく、他の色であってもよい。また三色に限定される必要もない。像源面にはカラーフィルタ（CF）層が備わっていてもよい。あるいはCFは、タイルの外側においてスクリーンおよび偏光板とともにモザイク面全体にわたって連続的に存在してもよい。各画素の能動領域の周囲は非能動（暗い）領域となっている。この暗領域は、光出力および／またはディスプレイの外見に影響を与えることなく多様な目的に使用することができる。たとえばトランジスタなどの電気回路はこの暗領域に配置される。最も重要なことは、AMLCDタイルの端部に施される薄い周縁シールが、その端部に隣接する画素の暗領域のその部分を使用するという点である。画素の暗領域には必要に応じて配線も配置することができる。

【0010】

それぞれの画素は、像源面に沿っておよそ0.2 mmより大きなピッチ、好ましくは0.98 mmのピッチにて配置される。像源面には複数のタイルが隣接配置される。本発明は、米国特許第5,661,531号に開示される技術の補完物である目地の見えないタイル状ディスプレイの、設計、製造、および組立を取り扱う。これらは次に示す4つのカテゴリに分類される。（1） 像源面の特性の改変。（2） マスク、偏光板、像表示面（スクリーン）の好ましいポジショニングによるタイル間のすき間の隠蔽性向上。（3） バックライトのコリメーション角の最適化によるディスプレイアセンブリの輝度の改善。（4） タイル間の色合わせの改善。

【0011】

本発明は、後述の詳細な説明を添付の図面を参照しながら精読することによって深い理解が得られるであろう。

好ましい実施形態の説明

本発明は一般に、意図した視認条件のもとでシームレスに見えるタイル状フラットパネル・カラーディスプレイに関する。目地（継ぎ目）部分が事実上見えなくなるのは、画像が目地部分によって細分化されず、しかもその輝度、色、および質感が同じタイルにおける光弁間の目地部分と同じに見えるときである。タイル状ディスプレイの設計、製造、および組立に影響を与え、ディスプレイをシームレスに見せるいくつかの技術を以下に記載する。

【0012】

図1は、典型的なタイル状ディスプレイの模式平面図である。画素アレイ11はタイル状に配置され、その間に目地8が存在する。画素アレイ11のそれぞれは、この好ましい実施形態において原色着色要素R、B、およびG（赤、青、緑）を有する。ただし、原色の数および組合せはこの限りではない。

図2を参照する。図2は、フラットパネルディスプレイに使用される典型的な光弁12の断面図である。フラットパネル液晶ディスプレイ（LCD）では、光は別添のバックライトアセンブリ（不図示）において生成され、光弁12をとおして視認者（不図示）に向けて投射される（矢印5）。光弁12は、2枚の偏光板が光学活性な液晶層6の両側に載置される構成を有する。バックライトから発せられた光は下の偏光板21を通過すると直線偏光になる。液晶層6に電場を印加すると、透過光5の偏光面は、印加した電場の強さに応じて単調増加するある量だけ回転する。上の偏光板21は、光のうちその偏光面に平行な偏光成分のみを透過させる。このように、印加電圧の強さを変えることにより、光弁12は透過光の強さを完全なオフから完全なオンまで連続的に調節する。アクティブマトリクス液晶ディスプレイ（AMLCD）に使用されるLCD物質の光透過率と印加電圧の関係を図3に示す。

【0013】

図4を参照する。図4は、カラーディスプレイ用途のために画素領域16をカバーする1つの光弁12を示したものである。従来のAMLCDにおいて光弁1

2は、液晶セル、透明電極、偏光板のほかに薄膜トランジスタ（TFT）と蓄積容量とを含む。TFTは能動非線形素子として横方向電極線17および縦方向電極線15とともに使用され、ディスプレイの全画素についてマトリクス指定を実現する。

【0014】

電子カラーディスプレイでは、個々に制御される光弁12が1つの画素16上に図5のように設けられる。1つの着色要素は原色のいずれか1つに対応する。光弁12の上面にはカラーフィルタ層18が画素16に対して載置される。光のうちカラーフィルタ領域18のいずれか1つのみに対応した所望波長スペクトルを有する光が、光弁12およびそれに位置合わせされたカラーフィルタ層18を透過する。

【0015】

各開口の寸法は図5のように $W \times H$ であるとする。幅 W はピッチ P よりいくらか小さい。カラーディスプレイの場合、ピッチ P は3で割った値である（図5）。 H も P よりいくらか小さい。その光のさらに一部が、カラーフィルタ層18内に定義される第2の整合開口（図5）を通過する。開口の寸法は $W' \times H'$ （ただし $W' > W$ 、 $H' > H$ ）であり、組立時の位置ずれを考慮している。

【0016】

図6に示すのは、上述したタイル状光弁アセンブリの断面図である。これは、タイル要素19、薄膜TFT構造部24を備えた下側基板20、および上述のカラーフィルタと暗領域30とを含む第2のタイル要素である上側基板21を含む。それらがガラス天板22とガラス背板26およびマスク23によって取り囲まれている。光弁開口18は、この好適実施例のディスプレイにおいて実際の像源面を形成する。それに対し、表示面を形成するスクリーン25はガラス天板22および偏光板21の外側にある。タイル状ディスプレイにおいては、スクリーン、マスク、および偏光板が光に対して置かれる順序として、これ以外の位置も有効である。たとえば、スクリーンをガラス天板の底面にあるマスクのいずれかの側に設け、偏光板をそれらの要素とタイルの間に置いてよい。また、偏光板と

ガラス基板はマスクのいずれの側に置いてもよい。

【0017】

この好適実施例におけるカラーフィルタ層18は、LCD充填物質の上面の、従来のすべてのLCDにおける像源面の近傍に挿入し、視差を回避する。LCDの層厚は一般に10 μ m未満である。しかし、平行光または部分的にコリメートされた光を使用する場合、カラーフィルタ層18を像源面から離して、たとえばスクリーンの下ガラス基板に置いてもよい。LCDに使用されるガラス基板の代表的な厚さは0.7~1.1 mmの間である。タイル要素のガラス基板20および21は、その薄膜層中に透明電極を有する。また通常、インジウムスズ酸化膜(ITO)を含む。下側ガラス基板20は通常、マトリクス指定を行うXYインタコネクットのほか、非線形TFET制御デバイスおよび画像安定化のための光弁用蓄積容量を備える。上側ガラス基板21は、別の透明電極およびパターン形成されたカラーフィルタ層18を備える。バックライトは拡散源として作用し、光線はバックライト上部のフルハーフスペースへと放射される。この光の一部が、薄膜層24内に定義される特定画素の光弁の開口を通過する。

【0018】

この2つの薄膜開口の間隔dは、ディスプレイの光学構造によって決まる。なかでも第一の因子は、液晶層を通過する光路長である。間隔dはつねに図5のWおよびHよりはるかに小さく、AMLCDにおける典型値は約5 μ mである。アスペクト比d:Wがきわめて小さい結果、きわめて広い角度範囲の光線がディスプレイスタック154(図6)を通過することができる。3つのサブ画素に対する画素幅がP = 300 μ m、画素ピッチが400 μ m前後、そしてd = 5である従来のAMLCDにおいて、制限光線はディスプレイに垂直な面に対し75°より大きい角度を形成する。このため光は通常、上側ガラス基板において広い横方向距離にわたって広がり、他の画素とオーバーラップする。従来の非タイル状AMLCDディスプレイにおいて上述のサンプル値をもつ隣接画素に光が到達するためには、1.1 mm厚の上側ガラス基板21の場合、表面の垂線に対してわずかに15.2°の角度しか許容されない。

【0019】

この2つの開口に加え、屈折率が変化する、あるいは反射物質に遭遇する光インタフェースでは、反射と屈折の過程が起こる。たとえばガラスから空気に移る境界面において、それぞれの屈折率が1.5および1.0であるとき、全反射が起こる角度は 56.3° である。したがってディスプレイスタックから出て視認者に向かう制限一次光線は、開口のアスペクト比ではなく全反射によって制限を受ける。とはいえ、制限光線に対する許容可能な角度は、隣接画素にオーバーラップするために必要な角度よりはるかに大きい。

【0020】

バックライトから発せられ、光弁を通過する一次光線に加え、透明なガラススタックを多くの二次光線が通過する。バックライトから出る拡散光は、ガラススタックを透過する際に光学的な屈折および反射を受ける。これには、横方向の反射および屈折による導波が含まれる。これらの過程は二次光線をガラススタック中に再分布させるため、光弁開口によって制御される一次光線以外に、一部の光はディスプレイの全点を透過する。二次光線は、ディスプレイの最上面から入射する周囲光と合わさって背景光となり、ディスプレイのコントラストに影響を与える。コントラストを最大にするには、二次光線の強さを抑える必要がある。最新技術のAMLCDでは100:1のコントラスト比が実現している。

【0021】

画像の細分化および輝度識別ならびに色の違いに関する知覚しきい値の範囲は、人間の観察者によって決定される。それについては後ほど詳述する。

モノリシックなディスプレイは横方向に一様であり、延長や覆いが可能な縁辺画素を除き、二次光線は特別な光学的問題を引き起こさない。しかしながらタイル状ディスプレイでは状況がまったく異なる。タイル間の目地において構造が大きく変化するのである。そのため一次光線も二次光線も目地によって影響される。そのうえ目地は大きな改変を加えないかぎり一般に知覚される。目地が見えるかどうかは、次に示すモデルを用いて厳密に示すことができる。隣接する2つのタイルの輝度は同じと仮定するが、図6のように目地においてずれがあるものとする。得られる光強度分布をフーリエ解析し、それを人間の目の分解能と関連づけることにより、強い照明条件(500 ニト(nit)または cd/m^2)に

おける目地のしきい幅 θ として次式を得る。

【0022】

$$\theta = 3.5 \quad (\Delta 1 / 1) \quad \text{arc sec} \quad (1)$$

ここに $\Delta 1 / 1$ は目地における相対強度変化である (Alphonse, G. A. と Lubin, J., "Psychophysical Requirements for Tiled Large Screen Display", SPIE Vol. 1664, High Resolution Displays and Projection Systems, 1992 参照)。式1は精神物理学の検査によって確認されており、明るい目地も暗い目地も等しく視認されることがわかっている。50 cmの視認距離において相対強度変化が1 (すなわち100%) の場合、式1を適用すると目地が知覚されないための最大幅は、この強度変化において8.5 μm となる。タイル機能を8.5 μm の目地幅で実現することは現在の技術では容易ではないため、タイル状ディスプレイを製造するには目地における強度変化が劇的に減少するような特別な設計が必要となる。

【0023】

米国特許第5,661,531号にて提示された、継ぎ目が視認されないタイル状ディスプレイの設計、製造、組立に関する技術は、次に示す6つのカテゴリに分類される。それぞれの詳細は後述する。

- (1) 画像面の改変
- (2) 像源面から離れた像表示面の生成
- (3) 平行光または部分的にコリメートされた光による、一次光線が継ぎ目に到達することの回避
- (4) 画素中の光弁間のすき間から放散される二次光線の抑止
- (5) タイル状ディスプレイによって視認者に与えられる表示角度範囲の改善
- (6) タイル状ディスプレイアセンブリの輝度の改善

本発明は、これと同じ6つのカテゴリの最適化について取り上げるほか、モノリシックなマスクを使用する大型タイル状ディスプレイにおいて個々のサブ画素がもつ色の深さについても扱う。モノリシックなマスクは好ましくは天板および背板に載置され、画素間にある目地とすべての暗領域を覆う。そして目地部分と暗領域の間の光学的差異を外見的に緩和する。マスクは、タイルの周縁位置およ

びその位置合わせ精度の不正確さをカバーする。なぜなら、これらの領域は平行光から十分に隠れているからである。この好適実施例では、青色を意図的に3つのサブ画素の中心に置き、マスクが青の領域をいっさい隠さないようにしている。タイルの位置をシフトさせ、マスクを透過した光に対してサブ画素をさらに隠す、あるいはさらに開いても、赤または緑の強さが変化するだけであり、その強度変化はソフトウェアまたは電子機器によって簡単に打ち消すことができる。これが現在の好適実施例である。ただし、これ以外にも有効なアレンジメントは多数あろう。

【0024】

この好ましいタイル設計はさらに、図4に示す画素についてサブ画素をできるだけ近くに集める。それを実現するため、縦の電極線15と横の電極線17をすべてサブ画素間ではなく暗領域に移動する。これは独自の設計変更であり、タイルをタイル状FPDに使用するための改善である。またそれは、口径比を向上させる効果がある。タイル状ディスプレイの像源面の好ましい設計およびタイル外部のマスクの配置は、目地の有無にかかわらず、画像が透過光と反射光の両方において一定の画素ピッチをもつ一様な画素アレイとして見えるように行う。近い距離で見るとこの配置は粒子の粗さとして映るかもしれないが、大きなディスプレイに対して適正な距離で見れば、画像は大半の大型ディスプレイのものよりも良好である。

【0025】

そのため第一に、タイル配置に必要なすべての物理的スペースは、タイル内のモノリシックなマスクによって決まる一様な画素ピッチで与えられるスペース内に納まる必要がある。LCDの場合、目地部分には2つの液晶シール、タイル位置におけるかなりの許容差不足、および場合によっては各画素のマトリクス指定に使用するメタルインタコネクトのためのスペースを納めなければならない。タイル状ディスプレイの達成可能な最低画素ピッチは、この要求条件によって制限される。第二に、隣接タイルの光弁どうしの間隔は、同じタイルにおける画素間隔と光学的に同一に見えるように作る必要がある。これを達成するには、遮光層および／または選択したカラーフィルタパターンを隣接する光弁の間にある像源

面に置き、さらにタイル間の間隔を最小にしてこれらの遮光層がタイル間の空隙をほとんど埋めるようにするとよい。タイルの遮光層には、TFT素子インタコネクトの製造に使用される不透明の薄膜物質またはCFの遮光層が使用できる。上述した個別の遮光層を置き、直接の光線がそのすき間を通過するのを阻害することが望ましい。またそれは、タイルを天板と背板の間に組み入れる工程において、タイル内の薄膜マスクと位置合わせされる。最後に、光弁間のすき間に置かれるすべての遮光層の正面光反射率は、できるだけ一様にするべきである。そのうえ、タイル状ディスプレイに使用される強いバックライトがTFTの光活性漏洩に与える影響が、遮光層とCFの吸収効果によって低減される。

【0026】

像表示面の生成

フラットパネル液晶ディスプレイにおける像源面は、光活性液晶層の下にある薄膜層の光弁開口によって形成される。液晶層の厚さはわずか $5\mu\text{m}$ 前後であるので、実用上はカラーフィルタが像源面にも設けられていると見なすことができる。先端技術によって 0.2mm という高解像度の画素ピッチを用いると、着色要素の高さ：幅のアスペクト比は 0.075 となり、通常の視認条件において発生する視差誤差は無視できる。しかしながら、マスク層または開口基板を現在製造可能な最も薄い 0.7mm 厚の上側ガラス基板の上面に設ければ、同じ画素ピッチに対する高さ：幅のアスペクト比は 16.5 まで上昇する。そのため、像源面をその垂線に近い方向から見ないかぎり、許容できないほど大きな視差誤差が発生する。こうした視差の問題を回避するには、像源面をそれとは別の像表示面に投影することが必要になる。像表示面は、像源面をもとによく知られたいくつかの光学技術を用いて生成する。それにより、CFは別の組立実施例において像表示面の近くに置くことができるようになる。

【0027】

第一に、上述のように共通の天板にモノリシックなフェイスマスクを設けて画素間のすべての目地と暗領域を覆えば、目地は直接視認されなくなる。その際、マスクとタイルの距離が最小となるような断面構造にすることが好ましい。それを実現するには、たとえば図6に示すように、天板表面と背板表面の外側に偏光

板を設け、マスクを内側表面の、複合接着系40および41が許す範囲でタイルのできるだけ近い場所に設けるとよい。複合接着系の厚さとしては、天板とタイルの距離、および背板とタイルの距離ができるだけ小さくするようにすることが好ましい。さらに、タイルは0.7 mmまたはそれより薄いガラスで製造し、目地面積をできるだけ小さくするとともに、限界光線角を向上させることが好ましい。同じタイル上にある光弁どうしのすき間も同一のフェイスマスクで覆い、光反射特性を目地すき間のそれを一致させるとともに、後述のように二次光線を抑制することが望ましい。

【0028】

第二に、像の実際の投影には光学素子を用いればよい。投影には、多くの光学技術、たとえば一連の屈折性マクロレンズ、ホログラフィーレンズ、拡散スクリーン、レンズ状スクリーン、およびフレネルスクリーンなどが使用できるが、これに限定されるものではない。こうした光学技術を、最新式AMLCDにおける代表的な視認角度要求条件に合うまたはそれを超えるように設計することができる。タイル状ディスプレイの画像品質はこの投影に依存するため、ディスプレイ全体において一様な焦点およびコントラストが維持されるよう注意せねばならない。

一次光線のコリメーション

一次光線は、制限されることが好ましく、それにより一次光線は、継ぎ目の隣または近くの光弁を通過するときに、タイル状に並べるために使用される構造を通過しない。

【0029】

この継ぎ目の後ろと前に一体式の黒いマスクを配置することにより、継ぎ目が「隠され」、それにより表示装置が定義された角度の範囲内で前方に継ぎ目がなくなる。しかしながら、継ぎ目領域内の一次光と二次光を最小にするように光がコリメートされるときは、大きい角度で継ぎ目のない表示装置が作成される。

図6は、そのような表示装置の特定の機能実施形態の断面を示す。表示装置は、図示しないコリメートされた光源によって照明される。光は、偏光子、次に後部マスク、LCDタイル・パネル、前面マスク、前面偏光子、そして最後に画像

表示面にある拡散スクリーンを通して表示装置に入る。

【0030】

図7は、実際のコリメートされた光源の測定例を示す。最大輝度は、垂直入射において生じ、「垂直からのずれ」の角度が大きくなるほど減衰が大きくなる。マスクの後ろのバックライトから来る光の特定の角度分布のコリメーション角度を定義する許容可能な好ましいクリッピング・レベルが確立される。

図8は、表示装置における物理寸法の断面（実寸ではない）を示す。これらの寸法からいくつかの角度を導出することができる。これらの角度は、見る人にとって継ぎ目の無さ、影、解像度、クロストークおよび光透過効率に関する視覚的重要性を持つ。表示装置に入るコリメートされた光が限界角度を超えると、これらのパラメータが影響を受ける。

【0031】

完全に継ぎ目のない状態は、継ぎ目の近くの前面マスクと後部マスクから表示装置に入り出る光を完全に遮断することによって達成される。この技法は、「A」で定義されたコリメーション角度においてクリッピング・レベルがゼロの照明光源を必要とする。継ぎ目のない外観を実現するケースを改善する角度Aは、マスクの線幅が太くなるほど大きくなり、タイルの厚さが薄くなるほど大きくなり、カバー板または背面板とタイルとの間の接着剤の厚さが薄くなるほど大きくなる。また、Aよりも大きい角度で通過する光は、実質的に、2つの偏光子、マスクの後ろの光学素子のコリメーティング効率、および継ぎ目領域内の構造の遮光効率の組合せによって遮断される。

【0032】

実際には、図7に示したクリッピング・レベルはゼロでなくてもよく、継ぎ目を通る検出不可能な光の下限は、黒の状態のときの画素を通ることができる光の割合によって決定される。この状態は、継ぎ目に入り出る光と、前面偏光子を通過した光線の内部反射によって生じた減偏向した二次光線を遮断する偏光子の対比によって決定される。このため、ガラス板間の接着剤は、実質的にガラスの屈折率と等しくなるように選択される。しかしながら、二次光線は、カラー・フィルタの暗領域とタイル筐体の側壁からの内部反射光と、表示装置の前面から入る

コリメートされていない二次光から生じることもある。さらに、継ぎ目領域内のガラス側壁は、数光波長分の深さ、すなわち1ミクロンの範囲で破損することがあり、回折光線を生じることがある。

【0033】

後部マスクは、コリメートされた光が「B」で定義された角度を超えた場合に画素上に影を落とす。タイルを薄くし接着剤層を薄くすると、コリメーション角度が大きくなり、照明効率が高くなる。角度Bを超える光は、表示装置から出る光の色平衡に直接影響する。「B」よりも大きいコリメーション角度が選択された場合は、良好な「白」の状態を作り出すために、副画素(sub-pixel)のサイズ、照明光源のスペクトル構成比率、および光学成分のスペクトル効果を補正しなければならない。さらに、画素に対する後部マスクの配置誤差が、継ぎ目で終わる隣り合った隣接LCDパネル間の色ずれと不平衡を引き起こし、それにより継ぎ目の視覚的検出を高める。

【0034】

後部マスク・アパーチャに入るすべての光が1つの画素だけを照明するときに完全な解像度が得られる。これは、コリメーション角度「C」において定義される。コリメーション角度が「C」を超えると、画素に生成された画像は、前部マスク内の隣り合った画素のアパーチャ内に投影され、それによりコントラストが影響を受ける。

【0035】

1つのタイプのクロストークは解像度によって定義される。もう1つのタイプは、隣り合った後部マスク・アパーチャからの光が反対の隣り合った前部マスク・アパーチャから出ることができない制限として定義することができる。これは、角度「D」として定義される。実際には、十分な解像度またはクロストークで定義されるコリメーション角度(角度CとD)は、光が、光透明性の低いさらに長いLC距離だけ移動しなければならないため、実際にさらに大きくなることもある。

【0036】

タイル状の継ぎ目なし表示装置の実際のコリメーション角度は、角度CとDの

間である。また、他の幾何学的配置に対する拡散スクリーンの位置が、継ぎ目の画像の焦点をぼかすことによって継ぎ目なしの状態に有利に影響することがある。理想的なケースでは、投影画素画像は、重なってはならないが、投影された画像面を埋めつくさなければならない。上への重なりは、明るい色の継ぎ目を作り出すが、下への重なりは、暗い継ぎ目を作り出す。この設計において、重要な角度は、マスクと、同時係属特許出願に記載されたような実際のカットオフ角を達成するために都合良く変更することができるコリメーション方法によって制御される。光学要素は、一次光線のコリメーションの他に、二次光線を抑制し画像のコントラストと合焦を強化する高める支援をする。

【0037】

光透過効率は、それぞれの光学要素の透過効率の積によって決まる。図8を参照すると、画素がほぼ正方形でSが画素ピッチの場合、1つの重要な要因は、約 p^2/S^2 の口径比である。したがって、継ぎ目の幅(S-p)は、照明効率に大きく関係する。

次に、図9を参照し、継ぎ目領域における本発明の機能的SVGAタイルド表示装置の試作品を参照する。寸法の割り振りは、シール前部(seal front) (内側エッジ)の制御によって決定される。シール前部は、カラー・フィルタ内に設計されるダム構造によって制御される。ダム92は、間に隙間がある事実上のCFの垂直壁である。この壁は、高さ約1~3 μ m以上である。設計の要素は、a)画素と画素近くのシール前部との間の緩衝領域91と、b)前部からガラスの縁までのシールの公称幅93と、c)完成したガラスの縁(切断線)100の位置の公差と、d)カバー板と背面板によるタイルの基準位置精度に対するタイル配置の組立て公差(図示せず)ならびに機械組立て位置繰返し性である。画素と目に見えるシールの間の緩衝領域(約50 μ m)のシール材料成分は実験的に決定され、目に見えない汚れが、シール前部の約50ミクロンでLCのねじれ作用に影響を及ぼす。シール前部の位置は、計量供給ツールのシリンジの位置精度、計量供給された材料の体積の制御、ならびにスパーサ・ボールの直径の精度およびCFをTF基板に積層するセル・ギャップを決定する際の積層圧力によって決定される。CFの計量供給パッドは、画素および最終的に必要な目標シール幅

と関連して正確に配置される。計量供給パッド94は、シールによって優先的に濡らされ、(積層前に)付着されたシール材料を正確に配置する支援をする。したがって、Sとpの選択は、技術とプロセス・パラメータの詳しい知識によって決定される慎重な設計トレードオフである。たとえば、この設計(図9)において、目標シール幅は、約800 μ mであり、その目標約400 μ mが画素に近づく方に流れ、約400 μ mが画素から遠ざかる方に流れる。得られた目標シール前部はおよそ画素から約100 μ mである。

【0038】

s-pの最も大きい部分は、シール材料とプロセスの制御に関連する。そのような公称寸法の選択により、前述の角度B、CおよびDが決定される。前に述べたように、影を最小にし解像度を最大にシクロストークを最小にするようにこれらの角度を最適化し、同時に光透過効率のために口径比を最大にするために、s-pを小さくすることが望ましい。

【0039】

シール高分子材料の2つの問題は、CF板をTF板に積層している間にシール高分子材料が波状の前部に押し出されることと、これが、一般にTF基板上のCF構造を濡らしやすい活性または接合希釈液を含むことである。この前部が画素アパーチャ領域内に押し出されると、LCのねじれが妨げられ、所望の画素アレイ内に欠陥ができる。図9に示したように、この波状液体前部は、画素から正確な距離だけ離間されたCFダム92構成によって制御される。現在好ましく使用されている構成は、シール体積の選択と波状液体前部の中間の最終積層シール幅と共同で離間されることが好ましい二重ダム構造(図9)である。ダムのない場合のシール前部のうねりは、一般に、幅800 μ mのシールで約100 μ mであり、それによりダムがあるときに50 μ m未満に減少し、ダムが作成されていないシールに比べてシールを実質的に画素近くに配置することができる。その結果、ダムによって、シールに使用されるスペースが少なくなり、s-pを小さくすることができ、ダムのない構造と比べて口径比を大きくすることができる。このダム設計の構造は、タイルド表示装置の光学的効率を高めるために利用できる多数の例のうちの1つである。

【0040】

角部のシール材料の制御は、別に出願された特許に記載されている。また、セル・ギャップがタイル・エッジの近くで均一になるように制御することが重要である。特にセル・ギャップを均一に維持する方法の詳細な説明は、本出願人の同時係属出願第09/221,096号に含まれる。

二次光線の抑制

二次光線は、表示装置の裏面と前面のどちらから出ることもある。裏面の二次光線は、バックライトから出て、いくつかの屈折および反射プロセスを受ける。周囲光は、前面の二次光線の光源となる。二次光線は、表示装置スタック内に複雑で本質的に予測不可能な経路を有する。そのような挙動の不確かさに加えて、タイル状に並べられた構造において、ディスプレイタイルを構成するガラス板の縁における反射と屈折、シール材料内の光線の遮断、タイル間の隙間の光線内の見通し透過、タイル間の隙間を通る光の導波などの追加の光学的現象が生じる。継ぎ目における輝度変調を最小にするために、タイルの内部とタイルの縁での画素の間隔は光学的視点から類似していることが好ましい。

【0041】

二次光線の影響は、(a) 光弁層（薄膜またはカラー・フィルタ層）内に、画像源面における一次光線包絡線の外側のすべての光線を遮蔽する遮光層（light shield）を挿入し（b）それぞれ隣り合ったタイルの隙間に各タイルを取り囲む遮光層を挿入し、（c）さらに、縁の相互接続機能のために使用されるタイル上の領域に遮光層を挿入し、（d）さらに、タイル上の光弁間の表示スタック領域と継ぎ目に直接光が通るのを防ぐために、光コリメーションに使用される外部遮光層内に不透明領域を挿入し、（e）タイルの縁の透明性、反射性、拡散性などを十分に高めることによって、タイルの縁を光の縁散乱に影響を及ぼす適切な光学特性に作成し、（f）背面板とタイル40の間の隙間とカバー板とタイル41の間の隙間を屈折率が等しい光学的透明な化合物で満たし、（g）タイル上かその間の継ぎ目の上に、画像表示面において光弁と重ならないすべての領域の上に不透明パターンを有するカバー板の下面の前面板パターンを挿入し、（h）前述の関連特許出番号08/571,208に記載された背面板上またはタイル担体

上の相互接続に使用される領域に遮光層を挿入する技術を使用することによって管理することができる。

【0042】

(a)の技術は、画像源層内の光弁間の領域を直接光線が通るのを防ぐ。技術(b)は、タイル板の2つの垂直な縦壁の間の隙間に見通し光線が通るのを防ぐ、隙間の光透過をタイル上の光弁間の隙間の光透過と一致させるために使用されることが好ましい。また、技術(c)は、相互接続領域の光透過特性をタイル内部の光弁間の隙間に整合させるために必要である。(d)のもう1つの整合遮光層は、一次光線の部分コリメーションと迷光の遮断の両方に有効である。技術(e)の必要性は、タイル・ガラス板の縁の光学的品質に依存する。大きいガラス・シートからタイルを切断する通常の方法であるスクライビングとクリービングは、数マイクロメートル以上の残留表面形態を有するほぼ光学鏡面を作り出す。回転ダイヤモンド砥石によって切断されたガラス面は、形態的に滑らかなことがあるが、砥石の粒径を含む研削プロセスのパラメータに応じた細かい表面粗さのために、「乳白色」の外観を呈することがある。いずれの場合も、必要に応じて、周知の技術を使用して、ガラスの縁の光学的調整がさらに行われることがある。(f)の技術は、画像源面の上のタイル間の隙間を横切る二次光線と関連する光エネルギーの横方向の伝達を、タイルの上の画素の隙間の上のものと似た形で促進する。最後に、技術(g)は、主に周囲光での外観を改善するため、継ぎ目領域の前面反射率をタイル上の光弁間のものと整合させるために必要である。

タイル表示装置の視野角の強化

コリメーションまたは部分コリメーションは、光弁を通過するチャンネル内に一次光線を集束するのに役立つが、これは、前面の視野角を表面法線から比較的小さい立体角に制限する。これと対照的に、シングル・ユーザ電子表示装置は表面法線から $\pm 30^\circ$ 、マルチユーザ表示装置は最大 $\pm 70^\circ$ の視野角分布を維持する必要がある。したがって、意図された用途に応じて、コリメーションによって制限される視界角分布を強化することができる。これは、レンズのアレイを挿入することによって、あるいはこの好ましい設計では、分散スクリーンを表示面に挿入することによって達成することができる。レンズ・アレイは、屈折マイクロ

レンズまたはホログラフィック・マイクロレンズで構成することができ、微細加工技術を使用して作成することができる。レンズ・アレイまたはスクリーンは、別々の透明板上にあってもよく、あるいはタイルまたはカバー板に使用されている既存のガラス・シートのうちの1つに一体化されてもよい。

タイルド表示装置の輝度の強化

一次光線のコリメーションまたは部分コリメーションによって生じる第2の問題は、コリメーションによって各光弁に集まる光量が制限されやすく、その結果表示装置の輝度が低下することである。たとえば、コリメーションにアパーチャ・プレートが使用される場合、光束の総量は、バックライト光源に面した遮光層の口径比に比例して減少する。表示装置の輝度が低いと周囲光表示状態を低くしなければならないため、輝度を高められなければならないことがある。これは、いくつかの異なる方法によって行うことができる。バックライト光源自体の輝度は、電気エネルギー入力を増大させるか光源および／または反射集光器を多く使用することによって高めることができる。あるいは、マイクロレンズやホログラフィック・レンズ・アレイあるいはその他の光学装置を使用することによって、バックライトをコリメート光チャネルに集める効率を高めることができる。そのような光学要素は、バックライト光源と表示装置の画像面の間に配置されてもよい。

【0043】

本発明は、継ぎ目のないタイルド・フラット・パネルディスプレイを設計し構成し組み立てるための以上のすべての技術とそれらのすべての組み合わせに適用される。それらの技術またはその組合せのうちのどれが所与のタイルド表示装置に使用されるかは、口径比、タイル化機能に割り振られた画素ピッチ、組立て技術、表示装置の仕様、および表示条件によって決まる。そのような組合せを明確にするために、この特定の好ましい実施形態は、表示面の前と後ろ両方に構造物の配置を可能にする概念を採用して、タイルド表示装置のために意図された通常の表示状態で継ぎ目を見えなくする。この実施形態は、視野角が大きく、表示面と画像面の距離と画素ピッチ比が中～大のタイルド表示装置に有効である。

【0044】

図6に、本発明の継ぎ目のないタイルド表示装置の特定の好ましい実施形態を拡大断面図で示す。継ぎ目のない表示装置154は、近接した光弁アパーチャ層18とカラー・フィルタ層とからなる画像源面24を含む。タイルは、それぞれ、上ガラス層20と下ガラス層21によって構成される。タイル間の隙間160は、挿入された遮光層23によって覆われる。タイル間の画素の隙間は、不透明な薄膜の遮光層30で覆われる。

【0045】

2つの隣り合ったタイルを形成するガラス・シート間の隙間と、背面板とタイルの間およびカバー板とタイル41の間の隙間40は、ガラス・タイルの屈折率にきわめて近い光屈折率を有する透明材料が充填される。

遮光一体化マスク層23は、すべてのタイル内またはタイル間の隣り合った画素間の光弁の隙間を覆う。これは、反射光において、継ぎ目領域にタイル上の光弁の隙間と同じ外観を与える。スクリーン・マイクロレンズ・アレイ25が、ガラス・カバー板の上に配置されるかそれに一体化される。スクリーン・マイクロレンズ・アレイは、画像表示面を生成し、視野角分布を広くする。また、コリメートされたバックライト・アセンブリから出た光をさらにコリメートするために遮光層23が使用される。

【0046】

遮光層のアパーチャの形状とサイズを決定することによって光コリメーションの大きさを制御することができ、それにより画像面を通る光線の発散により所望の表示面特性が生成される。また、画像面から遮光層の間隔は、光線分布に影響し、それらは、所望の角度のコリメーションを達成するように選択される。表示装置の輝度を高めるために、拡散バックライト・アセンブリからの光線を表示装置の部分コリメーション光アパーチャ内に集束するための市販のマイクロレンズ・アレイが、光源に面した下ガラス板の下面に取り付けられるかまたはそこに一体化される。

【0047】

視野角とコントラストを含む良好な人的要因を有する一体化した継ぎ目の外観の作成に重要な光学素子の臨界角を決定する際の垂直面における基本設計要素と

水平面の寸法の効果について説明したが、典型的なAMLCD製造ラインにおいて、実際のアパーチャ比、画素密度および封止構成を可能にし、タイルの製造に有効な水平面における設計構成を示すことは同じように重要である。

【0048】

一般に対角20インチの範囲のガラス・パネル・サイズを使用する二世世代AMLCD製造ラインで最大パネル・サイズを使用する設計(図11a)の例を検討する。このサイズのパネル上に、ピッチ0.98mmの400×300画素を含むタイルを製造することができる。2×2構成(図12)にタイル状に並べられた4つのそのようなパネルは、SVGA標準(800×600画素)になる活性領域を有する対角約40インチのFPDを生成する。比較のため、二世世代製造ライン・パネルの範囲内に適合する少し大きいタイル内の少し小さい画素ピッチ0.85mmを使用して、1024×780画素のXGA FPDを作成することができる。これらの設計は両方とも、二世世代パネルの面積をきわめて効率的に利用する。XGAタイルは、SVGA FPDときわめて近い口径比を維持するために、公差をより緻密に維持し、シールの幅を約25μmだけ小さくし、タイルの縁の位置公差を約15μmだけ小さくする必要がある。代替として、口径比を少し小さくするとXGA設計の公差が緩和される。

【0049】

本発明の装置および／または方法が、以上に開示した画素密度に制限されず、任意の範囲の画素密度のパネルに適用することができることを理解されたい。さらに、開示した画素密度はすべて横縦比が4×3である。本発明は、また、高精細度TV(HDTV)用に定義された横縦比16×9などの他の横縦比のタイルに適用することもできる。さらに、より大きい基板上により多くの画素を組み込んで、タイルをより大きいサイズに作成することもできる。

【0050】

たとえば、エポキシ樹脂、計量供給技術、タイル・サイズ、継ぎ目作製技術およびエポキシ流量制御構造の改善によって、タイルド・フラット・パネルディスプレイに1600×1200の範囲の画素数が可能になることが予想される。

再び図11aを参照すると、2×2のタイル・アレイのFPDに使用される4

つの異なるタイル部品番号に共通の活性領域の外部のカラー・フィルタ設計を示す。液晶を配向させるポリイミド70のラビング方向と、充填ポートの場所は、タイル状に並べられる4つの部品番号（すなわち、「A」、「B」、「C」、「D」）のそれぞれに固有である。図11bに、特に幅広シール領域内の部品番号Aに関して、シール93'、LC充填ポート95、ダム92および計量供給パッド94の場所を平面図で示す。これは、図11aの幅広シールの角部の拡大図であり、シール93'が部品番号Aを定義するように付着されるように示されている。充填ポート95は、角部の近くの93'に残された隙間ある。シールは、セル・ギャップを制御するためにスペーサ手段110と協力して使用されるCF計量供給パッド94とCF領域80の間に描かれている。

【0051】

次に、図11cを参照すると、図11aに示された合成カラー・フィルタの幅広シールの角部（図11a）と反対の幅狭シール角部の詳細図を示す。部品番号「A」の幅狭シール角部のこの図は、部品番号AのCF基板とTF基板が圧縮された後のシール位置を示す。幅狭シール角部と他のすべての角部のCF計量供給パッドが除去される。この設計の理由は、シリンジが角部を回る際に方向を変化させるときに付着される単位長さ当たりの余分なシールによる幅の増大のバランスをとることである。除去されるCFの量は、CFの幅×長さ×高さであり、これは、角部に付着される余分な量と一致するように設計される。

【0052】

角部の形状を決定する第2の要因は、行き過ぎを発生させる計量供給プラットフォームの運動量によるものである。そのような幅狭シールの設計の場合、計量供給速度は、計量供給装置が可能な最小値まで下げられる。これにより、角部で小さい半径が達成される。

シールの角部の形状を決定するもう1つの要因は、シリンジが角部のまわりに接着材を有効に引っ張るときのシールの付着力である。図11dに、この作用を減少させる好ましい設計を示す。この設計において、計量供給パッドの縁と連結された幅の狭いダムは、付着後と圧縮前の角部におけるシールの位置を中心にする効果がある。

【0053】

次に図12を参照すると、切断線100は、CF基板のタイル・タイプA、B、CまたはDの最終決定である。共通のCF部品番号のこれらの概念は、この試作品2×2タイル・アレイFPDに使用され、いくつかの設計変更を有する1×2と2×Nのアレイに適用可能である。

CFに単位の部品番号を使用する場合は、TF T基板に2つの異なる配線パターンがあり、その1つを図4に示す。この好ましい代替は、2つの異なるTF T部品番号(A=C)と(B=D)だけを使用する。代替として、CFとTF Tのそれぞれのタイル基板を独自に設計することができる。TF T基板のラビング方向は、CFのものと直角である。

【0054】

画素を含む領域においてCFプロファイル高さがCF高さと等しいシールの外側のCF設計は(図10)、積層する際の継ぎ目領域においてセルの隙間を均一に維持するのに役立つ。図10の内容は、公開日本特許出願JP10-311454(1998)に十分詳しく説明されている。シール材料内にガラスまたは重合体の様々なサイズのスペーサ球110の選択肢を使用することによって、活性領域内のものに比べてセルの隙間を変更することができる。このセルの隙間は、ダミーCFを切除した後でも、シール材料の機械強度によって維持される。継ぎ目全体のセルの隙間が均一でない場合には、継ぎ目領域にグレースケールの変色が見られることがある。セル隙間のわずかな差異とTV曲線応答は、1998年12月28日に出願された同時係属特許出願出願番号09/221,096に記載されたように継ぎ目の近くで補正することができる。

【0055】

シール前部のうねりとシールの位置の制御に役立つCFのいくつかの設計構成がある。図9と図10に、エポキシ・シール材料が計量供給されたときにそれを受け取るために使用されるCFパッド94を示す。このCFは、エポキシによって容易に濡らされ、それにより、計量供給された材料の初期平均位置がシールを計量供給するシリンジの位置よりも正確に確立される。このパッドは、表面張力によってその平衡位置を探ず濡れたシール材料の幅と一致する幅(270μ)で

設計され、その結果、余分な材料がパッドからあふれ出ない。それにより、パッドは、計量供給されるシール材料のきわめて正確な位置を定義する。また、パッドは、必要なシール幅に応じて、画素から正確な距離になるように設計される。たとえば、シール前部が、画素から x ミクロンの公称距離であることが望まれ、シールの半分の幅が y ミクロンである場合、CF計量供給パッドの中心は、画素から $x + y = \text{約 } 500 \mu$ に配置される。

【0056】

シールが圧縮されたとき、幅800ミクロンの範囲のシールでは、前部が、一般にシール前部平均位置から約 ± 50 ミクロンにわたって波状になる。このうねりは、幅が100ミクロン大きくなるごとに約10ミクロン以上増大する。800ミクロンよりも幅の狭いシールではシールのランダムなネックダウンが増大する。したがって、うねりとネックダウンの妥協点を維持するために、800～840ミクロンのシール幅を使用することが好ましい。うねりの他に、一般に使用されるシール材料では目に見えるシール材料の前方の測定距離約50ミクロンのポリイミド面を汚染する未知の材料（おそらく、エボキシと分子結合する反応性溶剤）により欠陥領域が現われる。汚染された画素が偏光子とアナライザの回転によって注意深く切り換えられたり表示されたりしたときだけ液晶の応答への影響が明らかになる。隙間なく配置されたCFダムによって、シールのうねりが減少し、前述の欠陥領域がある程度減少すると考えられる。

【0057】

図9と図10に、有効に機能するダム設計を示す。このケースでは、前述のように、シール前部が画素から80ミクロンになるように選択される（欠陥領域を許容する50ミクロンとうねりを許容する30ミクロン）。シール前部の平均は、2つのダムの間に配置されるように設計され、ダムに沿った濡れの作用とダムによる液体前部の阻止によって前部の平滑化が実現される。したがって、欠陥領域は、画素から安全距離に維持される。この設計において、幅約 $\pm 40 \mu\text{m}$ に相当するシール量の制御の欠如は、目標シール幅800～840 μm の汚れない画素を維持するためにまだ受け入れ可能である。

【0058】

そのようなCF設計は、タイルの縁にある画素間に必要な暗領域を最小し、シール前部を制御して画素の汚染を防ぐためにきわめて重要である。そのような設計パラメータが選択されると、組み立て位置精度（ここでは、約±25ミクロン）、ガラスの縁の位置精度、および強度と漏れ防止に必要なシール幅に基づいて、縁に必要な全体の面積を計算することができる。この設計例において、シールの外側の縁は、画素から公称約200ミクロンになるように選択される。これは、最終的アセンブリに必要な公差を満たすように意図された切断またはスクライプ線および破断線である。したがって、位置公差の割り振りとして、2つの隣り合ったタイルの縁の画素から外側ガラスの縁までの距離の合計は、約420～450ミクロンである。次に、タイル表示装置の設計は、密度規格の選択に応じて発展する。本明細書で考察した例において、SVGA密度を有するタイルド・パネルは、タイルが400×300のアレイの画素を含み、二世世代ガラス・パネルの領域内に適合することを必要とする。電子回路の取付け、封止のためのジグと固定具、スクライピング、破断などには、パネルの縁の画素の外側に一定量のスペースが必要である。活性領域の便利な妥協的サイズは、0.98mmのピッチの400×300画素を含む11.58"×15.55"である。すべての画素の暗領域が前述のように選択される。これは、隣り合ったタイル上の画素間の420ミクロンの暗領域と等しい。一体式マスクが4つすべてのタイルを覆い、電子回路が継ぎ目全体にわたって色と強度を平均化するために使用されるため、精度要件は、タイルを互いに突き合わされる設計よりも低い。しかしながら、暗領域を最小にし、実際の光透過効率を最大にするように口径比を維持することが望ましい。この設計により、切断および組立ての公差が改善されるため、継ぎ目の面積を小さくして継ぎ目のなさを改善することができる。

【0059】

タイルのTFT基板およびCF基板部品を処理して組み立て作業の準備をする段階で、ポリイミドの薄膜が各基板上に付着される。前に示したように、部品番号A、B、CまたはDを定義する各基板に特定の研磨方向がある。タイルを後でFPDに組み立てるとき、研磨方向はすべて、TFTではある方向に、CFではそれと直角の方向になるように並ぶ。タイルの半分が幅狭シール側から研磨され

、別の半分が幅広シール側から研磨されるという点で、タイル・レベルにおけるそのような研磨により固有の問題が生じる。研磨は、静電気放電の最も深刻な原因の1つである。タイル状でない表示装置においては、研磨開始点が、内部電子回路、特にTFTへの損傷を実質的に防ぐ保護ダイオードを含む幅広シール側にあってもよい。タイルのTFTの幅狭シール側にそのような予防処置がとられない限り、ESDが損傷を与える危険がある。したがって、タイル状に並べる好ましい設計は、幅広シール側だけでなく幅狭シール側にも保護ダイオードを含む。第2の防衛線は、幅狭シール側と隣り合ったすべての副画素、または好ましくはすべての副画素に冗長TFTを追加することである。

【0060】

特定の動作要件および環境に適合するように変更される他の組み合わせ、修正および変更が、当業者に明らかであるため、本発明は、この開示のために選択された好ましい実施形態に制限されないと考えられ、本発明の真の精神および範囲から逸脱しないすべての変更および修正に適用される。

以上、本発明を説明したが、特許状によって保護されることが望ましいものは、次に併記された特許請求の範囲に提示される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、カラー電子ディスプレイに使用される、本発明のタイル状画素アレイの代表的プロトタイプの模式平面図である。

【図2】

図2は、バックライト（不図示）を備えたフラットパネルディスプレイに使用される光弁の模式断面図である。

【図3】

図3は、アクティブマトリクス液晶ディスプレイの光弁に関する典型的な光透過率-電圧曲線のグラフである。

【図4】

図4は、3つの光弁を備えたカラー画素、各色弁を選択するための3本の縦方向電極線と1本の横方向電極線、およびそれに付随する光弁の活性化デバイスを

描いた概略図である。

【図5】

図5は、3つの光弁と、サブ画素を取り囲む暗領域を含む色マッチフィルタを備えたカラー画素の平面図である。

【図6】

図6は、アクティブマトリクス型タイル状液晶カラーディスプレイにおいてすき間の近くに使用され、3つの光弁を有する画素に加え、天板、背板、偏光板、マスク、およびスクリーンを描いた模式断面図である。

【図7】

図7は、タイル状ディスプレイに使用される光源の強度と光分布の関係を示すグラフである。

【図8】

図8は、本発明によるFPDプロトタイプにおいて画素およびすき間部分を透過する光線の制限角を示した概略図である。

【図9】

図9は、CFの遮断壁および吐出領域を、目地近くの画素とタイル周縁ならびに角部分を取り入れて描いたものである。またおよそのシール位置ならびにタイルの外縁も示す。

【図10】

図10は、スペーサ粒子を挟持した状態でCF基板をTF T基板に押しつけた後に、シール剤が流れる様子を示す。スペーサ粒子はセルギャップを決定する。

【図11a】

図11aは1枚のカラーフィルタ基板の合成概略図であり、4つの注入口と4つのラビング方向が例示されている。これにより、選択されたシール剤吐出パターンに応じてタイルアレイにおける4つの異なる部品数の1つに対応することができる。

【図11b】

図11bは、図11aに示す複合カラーフィルタの一部分を詳しく示す概略図である。「A」カラーフィルタ構成に関するコーナーシール構成が示されている。

。

【図11c】

図11cは、図11aに示す複合カラーフィルタの細いシール（注入口なし）コーナーを詳しく示す概略図である。

【図11d】

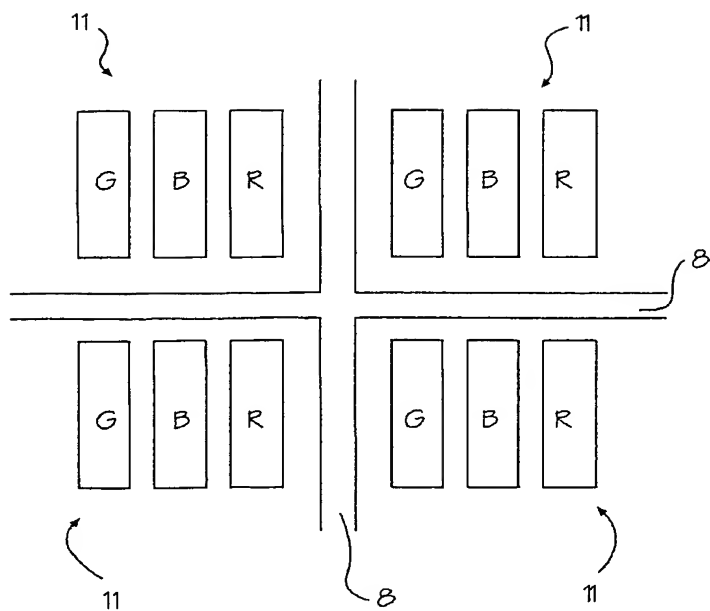
図11dは、図11aに示す複合カラーフィルタの細いシール（注入口なし）コーナーを詳しく示す概略図であり、吐出領域に取り付けられる細い遮断壁構造を示す。

【図12】

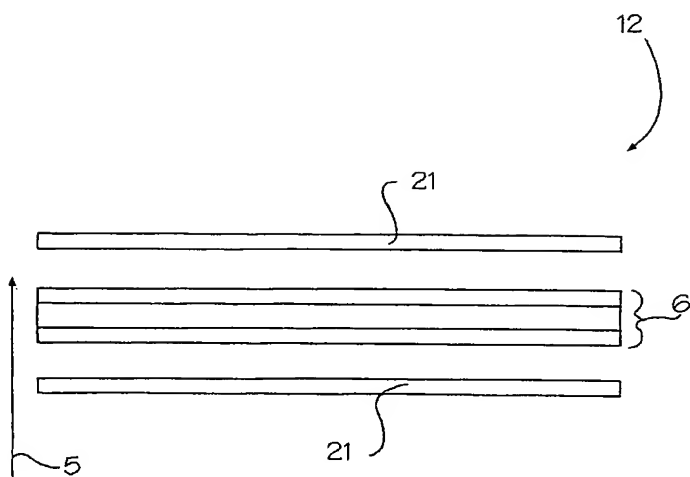
図12は、図11aに示す独自の単一部品数カラーフィルタを4枚使って構成した4タイルFPDの概略図である。各カラーフィルタは、この4タイルFPDアセンブリにおけるそれぞれの位置に応じた適切な方向に指向的にラビングする

。

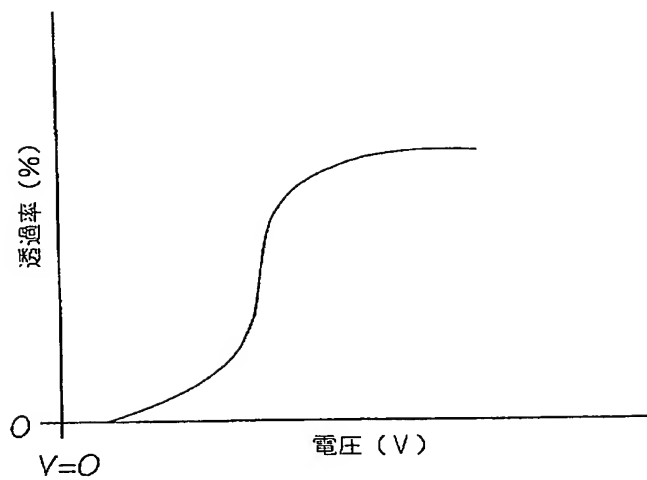
【図1】

*Figure 1*

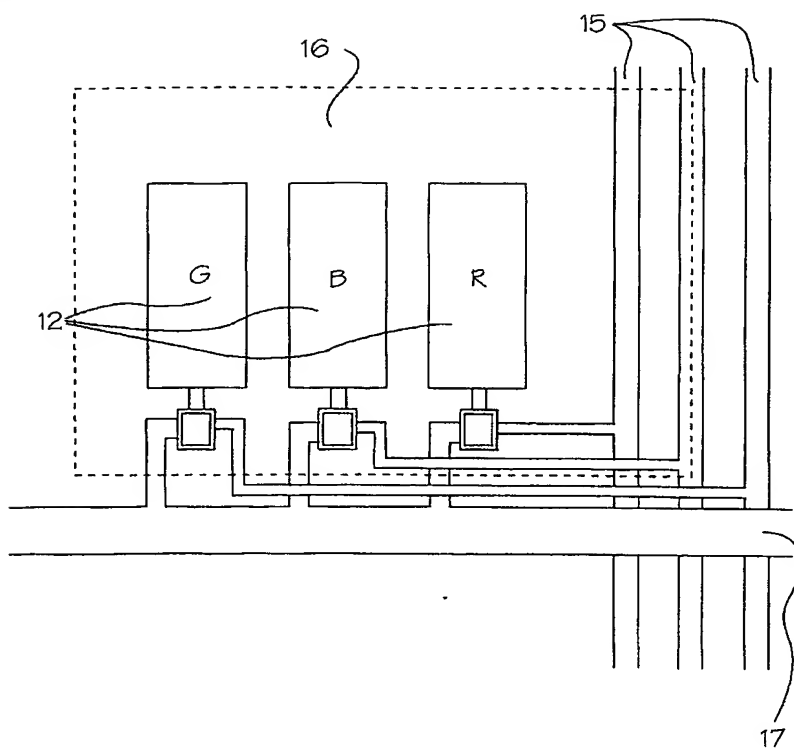
【図2】

*Figure 2*

【図3】

*Figure 3*

【図4】

*Figure 4*

【図5】

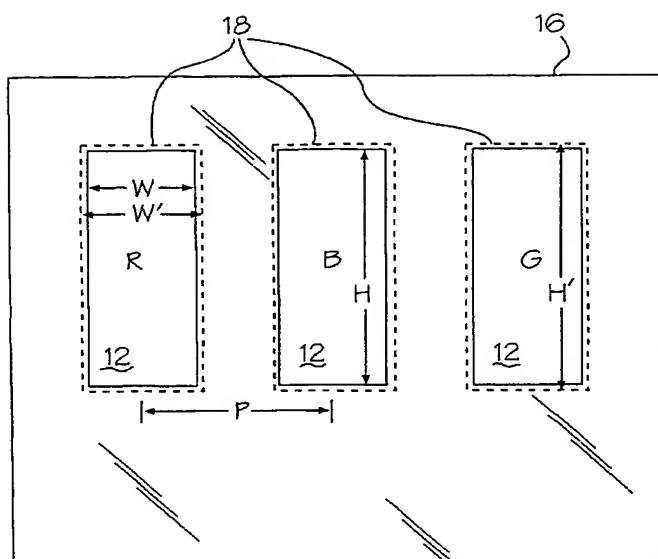


Figure 5

【図6】

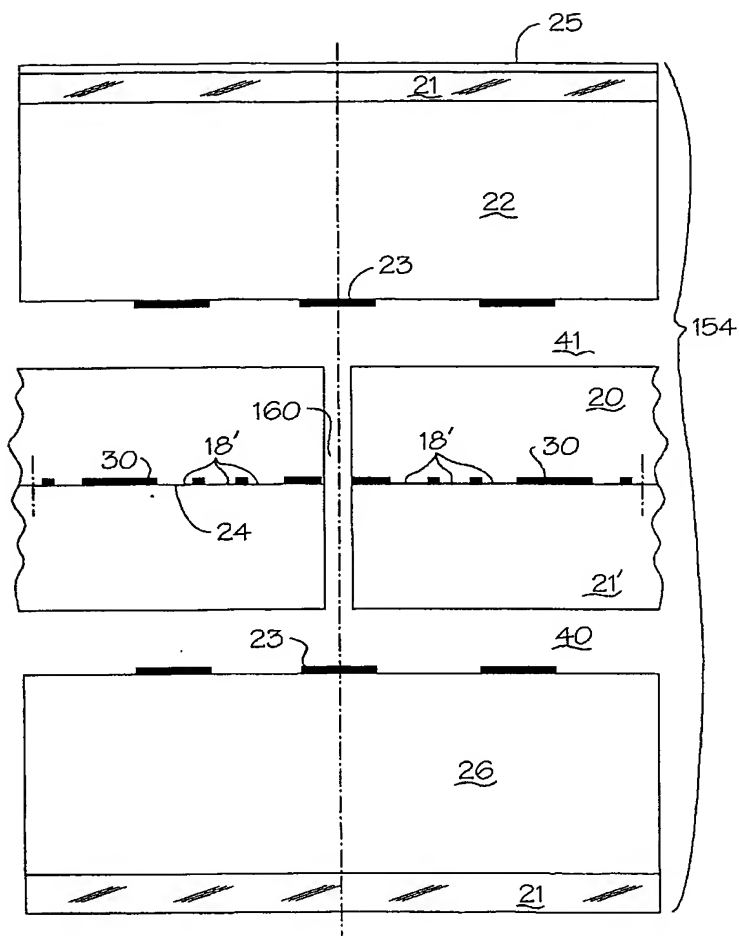


Figure 6

【図7】

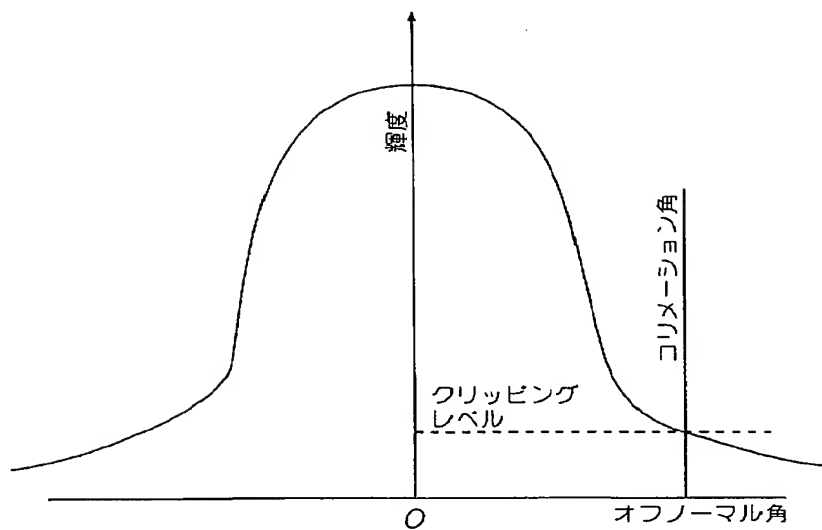


Figure 7

【図8】

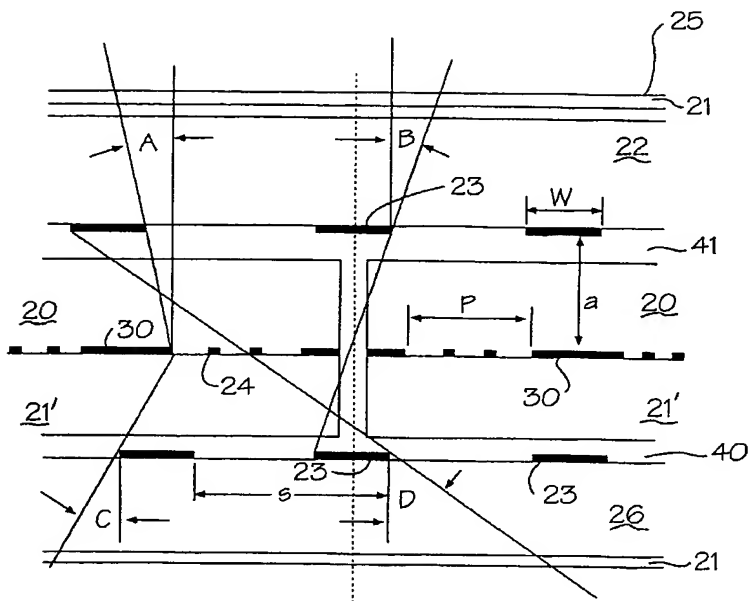
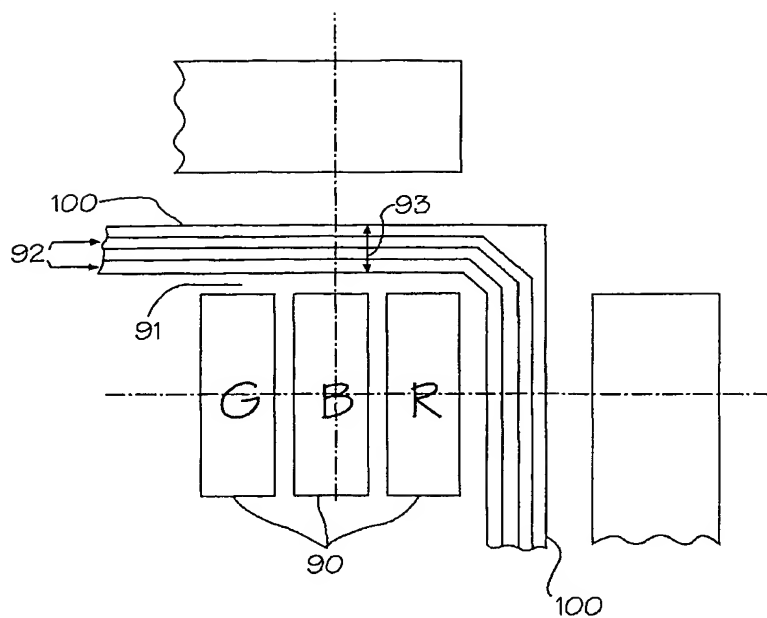


Figure 8

【図9】

*Figure 9*

【図10】

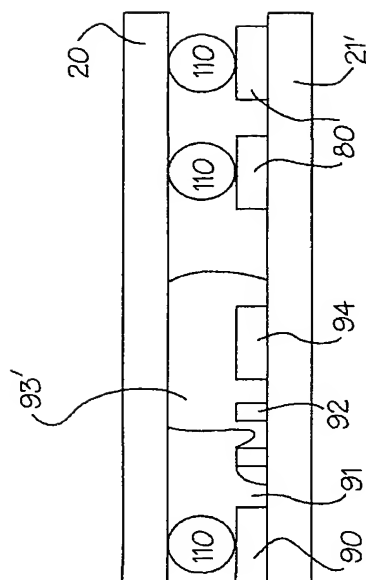
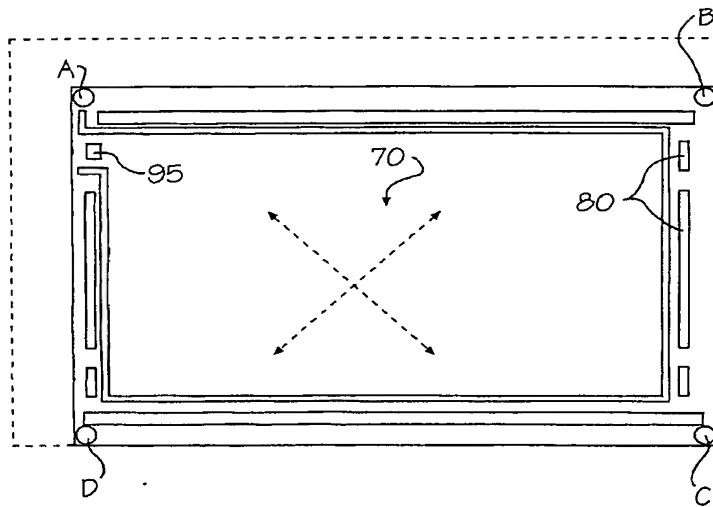
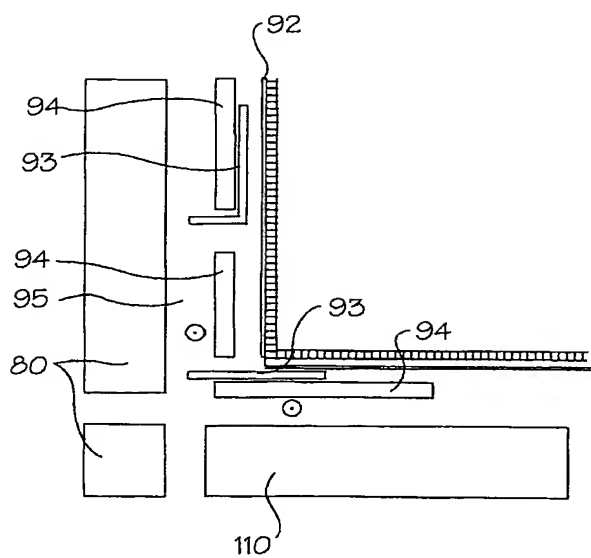


Figure 10

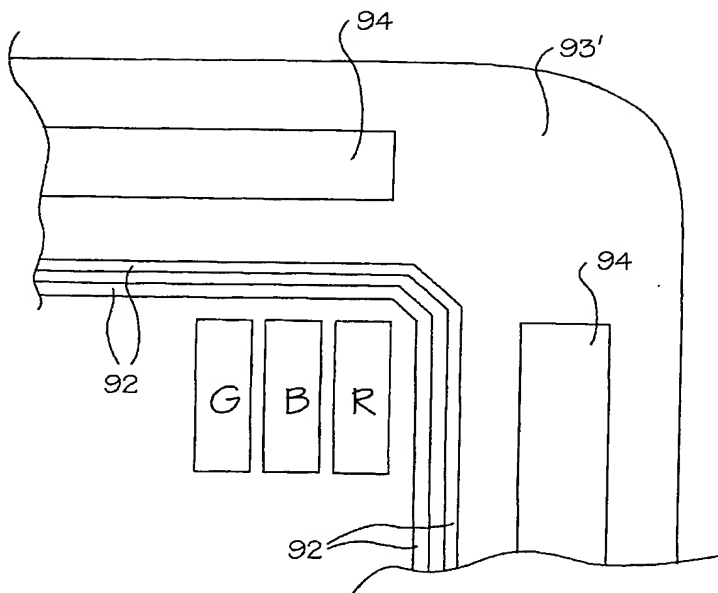
【図11a】

*Figure 11a*

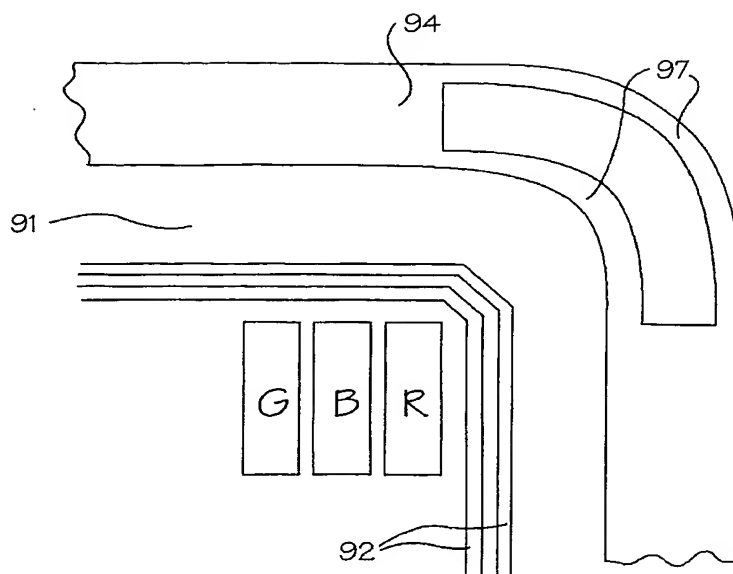
【図11b】

*Figure 11b*

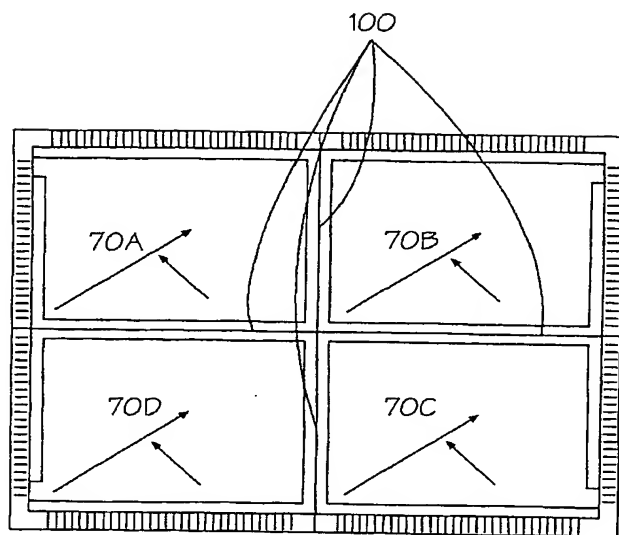
【図11c】

*Figure 11c*

【図11d】

*Figure 11d*

【図12】

*Figure 12*

【手続補正書】特許協力条約第19条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成13年1月22日(2001.1.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 視覚的に知覚不可能な継ぎ目を有するフラット・パネルディスプレイに使用される4つのタイルのアセンブリであって、

a) 本質的に同一の表示領域を定義する400×300の画素サブアレイをそれぞれ含み、前記画素サブアレイの画素が、実質的に均一な画素ピッチを含み、前記サブアレイの前記画素がそれぞれ、所定の幅を有する不活性な暗領域によって囲まれた活性な中央領域を有する4つのディスプレイタイルと、

b) 前記4つの隣り合ったディスプレイタイルの隣り合った縁の間に配置され、前記継ぎ目領域全体にわたって前記実質的に均一な画素ピッチを維持し、前記4つのディスプレイタイルのそれぞれの隣り合った縁に、前記不活性な暗領域の前記所定の幅よりも大きくない幅を有する幅の狭い周囲シールを含む継ぎ目領域であって；前記継ぎ目材料が未硬化の流動性液体状態にある際に、前記周辺継ぎ目を形成する継ぎ目材料が、前記画素のアクティブな中央領域に侵入する(encroaching)ことを防ぐのに適した、2つの実質的に平行な離れた(speced-apart)ダム構造を含むものである；
を含むアセンブリ。

【請求項2】 請求項1記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記画素サブアレイ内の前記画素が各々、画素セル間隙を有する組み立て品。

【請求項3】 請求項2記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記継ぎ目領域の近傍の画素内の前記画素セル間隙が、前記画素サブアレイの内部領域に配置した画素内の前記

画素セル間隙と実質的に等しい組み立て品。

【請求項4】

【請求項5】 請求項3記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記ダム構造が、前記継ぎ目領域近傍の前記画素から所定の距離を介してストライプを有する組み立て品。

【請求項6】 請求項5記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記シール材料が、所定の工程に従って塗布したエポキシを有し、前記ストライプと前記画素の間の前記所定の距離が、前記エポキシの汚染前縁部の幅であり、前記幅が、前記エポキシと前記所定の工程に関連する測定可能な特性である組み立て品。

【請求項7】 請求項3記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記画素の前記暗領域内の、前記四タイル表示装置の前記隣接端部の近傍の前記細い周辺シールが、カラーフィルタ塗布パッドを有し、塗布したようにシール材料の中央位置と形状を制御する組み立て品。

【請求項8】 請求項7記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記カラーフィルタ塗布パッドの幅と位置が、前記シールの画素に対する幅、体積および先端位置を代表する少なくとも一つのパラメータと、前記シール材料の少なくとも一つの特性によって決定される組み立て品。

【請求項9】 請求項8記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記画素が、所定のパターンに配置したサブピクセルを有する組み立て品。

【請求項10】 請求項9記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記サブピクセルの各々が、赤、青および緑のサブピクセルを有する組み立て品。

【請求項11】 請求項10記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記所定のパターンが長方形を有する組み立て品。

【請求項12】 請求項8記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、さらに前記画素の前記動作しない暗領域内に選択的に配置した配線を有する組み立て品。

【請求項13】 請求項8記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、さらに互いに対して、および前記前方遮蔽手段と前記後方遮蔽手段に対して、前記四ディスプレイタイルの構成要素を正確に配置するために用いる基準構造を有する組み立て品。

【請求項14】 請求項8記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記四ディスプレイタイルが、液晶層を有するAMLCDタイルであって、さらに前記液晶層がスペーサ手段を有する組み立て品。

【請求項15】 請求項14記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記スペーサ手段が、前記液晶層に分散させたスペーサ球を有する組み立て品。

【請求項16】 請求項15記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記四ディスプレイタイルの各々の前記液晶層が、識別可能なラビング方向を有し、前記液晶層の配向を均一な方向に保持する組み立て品。

【請求項17】 請求項16記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記細い周辺シールが、前記画素と前記カラーフィルタダムに対して、所定のパターンと位置に塗布することによって形成される組み立て品。

【請求項18】 請求項17記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記所定のパターンが、少なくとも二つの一意的に識別可能な所定のパターンを有する組み立て品。

【請求項19】 請求項18記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記少なくとも二つの一意的に識別可能な所定のパターンが、前記四ディスプレイタイルの外部で識別される組み立て品。

【請求項20】 視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、

a) 各々基本的に同一の表示領域を規制する400×300画素サブアレイを有し、前記画素サブアレイの画素が、実質的に均一な画素ピッチを有し、各々が所定の幅を備えた動作しない暗領域で囲まれた動作する中央領域を備えた四表示パネルと、

b) 前記四ディスプレイタイルの隣接端部の間に配置し、全体で実質的に均一な画素ピッチを保持し、前記四ディスプレイタイルの各々の隣接端部に細い周辺シールを有し、前記細い周辺シールが、所定の工程に従って塗布した流動性のあるシール材料から形成され、前記継ぎ目に隣接する前記動作しない暗領域の前記所定の幅以下の仕上げ幅を備え、前記細い周辺シールが、さらに塗布パッドを有し、塗布したように前記流動性のあるシール材料の中央位置と形状を制御する継ぎ目領域と、

c) 前記流動性のあるシール材料の広がりを制御するための、2つの実質的に平行な離れたダム構造を有し、前記ダム構造が、前記画素から所定の距離を介してストライプを有し、前記所定の距離が、前記流動性のあるシール材料の汚染前縁部の幅を有し、前記幅が、前記流動性のあるシール材料と前記所定の工程の測定可能な特性である組み立て品。

【請求項21】 請求項20記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記ダム構造が各々、前記四ディスプレイタイルの各々の少なくとも一つの角まで実質的に伸びる第一の連続ダム構造と、前記ディスプレイタイルと前記塗布パッドの少なくとも一つの前記角の近傍の第二のダム構造を有し、前記角の近傍の前記細い周辺シールの中心位置と形状を制御する組み立て品。

【請求項22】 請求項21記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記画素サブアレイの前記画素の各々が、画素セル間隙を有する組み立て品。

【請求項23】 請求項22記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、さらにセル間隙制御構造を

有し、前記継ぎ目近傍の画素内の前記画素セル間隙を、前記画素サブアレイの内部領域に配置した画素内の前記画素セル間隙と実質的に等しく保持する組み立て品。

【請求項24】 請求項23記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記セル間隙制御構造が、前記画素領域の外部に、ダム、塗布パッド、外部スペーサ、ストライプのグループの少なくとも一つを有する組み立て品。

【請求項25】 請求項23記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記セル間隙制御構造が、前記ディスプレイタイルの液晶領域内に配置したスペーサに適合させた外部スペーサを有する組み立て品。

【請求項26】 請求項25記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記四ディスプレイタイルの各々が、互いに異なる物理的構造を有し、前記物理的構造が各々一意的に識別できる組み立て品。

【請求項27】 請求項26記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記タイルの各々の前記物理的構造が、前記一意的に識別されたディスプレイタイルの各々に対して、液晶注入口用の異なる位置を有する組み立て品。

【請求項28】 請求項20記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、さらに、

d) 前記画素の各々に動作可能なように接続し、外部から生成した電氣的駆動信号をそこに送る相互接続手段と、

e) 前記相互接続手段に動作可能なように接続し、電荷を放出して、前記ディスプレイタイルの損傷を防ぐ静電気放電保護手段を有する組み立て品。

【請求項29】 請求項28記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記静電気放電保護手段がダイオードを有する組み立て品。

【請求項30】 請求項29記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平

板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記ダイオードを前記細い周辺シール内に配置する組み立て品。

【請求項31】 請求項30記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、前記ダイオードを前記細い周辺シールの下に配置する組み立て品。

【請求項32】 請求項31記載の視覚的に認識できない継ぎ目を備えた平板表示装置内で用いる四タイル組み立て品であって、さらに余分なトランジスタを有し、前記サブピクセルの少なくとも一つへの駆動信号を制御する組み立て品。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US00/03859

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(7) : G02F 1/133, 1/141, 1/133, 1/1347

US CL : 349/37, 73, 74, 122

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

U.S. : 349/37, 73, 74, 122

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5,661,531 A (Greene et al.) 26 August 1997 (26.08.1997), col. 2, lines 35-46, col. 8, lines 9-19	1-3
X	US 5,798,813 A (Ohashi et al.) 25 August 1998 (25.08.1998), see col. 7 and figure 11	4-6, 20-24
A	US 5,867,236 A (Babuka et al.) 02 February 1999 (02.02.1999), see col. 5, figure 5 and abstract	1-32
A	US 5,106,197 A (Ohuchida et al.) 21 April 1992 (21.04.1992), see col. 4 and figure 8	1-32
A	US 4,548,475 A (Brendle et al.) 22 October 1985 (22.10.1985), see Abstract	1-6, 20-24

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"B" earlier document published on or after the international filing date

"L" documents which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another document or other special reason (see specification)

"O" documents referring to an oral disclosure, use, exhibition or other event

"P" documents published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" documents of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 APRIL 2000

Date of mailing of the international search report

29 NOV 2000

Name and mailing address of the ISA/US
Commissioner of Patents and Trademarks
Box PCT
Washington, D.C. 20231
Facsimile No. (703) 305-3130

Authorized officer

DUNG NGUYEN

Telephone No.

(703) 305-0425

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

ターマコード (参考)

G 0 9 F 9/40

G 0 9 F 9/40

C

(72)発明者 スキナー, ディーン ダブリュ.
アメリカ合衆国, ニューヨーク 13850,
ベスタル, カントリー クラブ ロード
804

(72)発明者 ヨスト, ボリス
アメリカ合衆国, ニューヨーク 14850,
イサカ, スレータービル ロード 1650

(72)発明者 三和 宏一
神奈川県横浜市青葉区しらとり台51-1-
304

(72)発明者 野口 通一
神奈川県相模原市上鶴間3541-1

F ターム (参考) 2H089 HA33 LA07 LA14 LA41 LA46
TA04 TA07 TA12
2H092 GA45 GA59 GA60 GA64 PA02
PA03 PA04 PA08 PA11
5C094 AA01 AA03 BA02 BA43 CA19
DA01 DA07 FA02 FB20 HA01